

长沙某超高层公寓给水排水及消防给水系统设计探讨

纪付元 肖海南 温燕红

中机国际工程设计研究院有限责任公司

摘要: 本文以长沙某超高层公寓为例,介绍了给排水及消防给水系统的设计,通过对给水及消防给水系统分区的设计分析,为后续超高层建筑给排水设计提供思路和探讨方案。

关键词: 超高层公寓; 给水排水系统; 消防给水系统

前言

公寓建筑作为房地产企业重要的盈利方式,越来越成为有住房需求的当代年轻群体和投资者的重要选择。建筑给水排水工程不仅包括生活给水及排水,还包括建筑火灾救援的消防用水,所以良好的给水排水及消防给水系统的设计是保障建筑安全的重要保证。本文以长沙某超高层公寓为实例来探讨超高层建筑的给水排水及消防水系统设计。

一、工程概况

本项目位于长沙市。由2栋超高层公寓式办公(裙楼商业建筑大于5000m²)及二层地下车库组成。地下二层设人防工程。市政供水压力0.20MPa,周边市政雨污水管道允许本工程接入。

二、室外给排水系统

(一) 水源及水量

以城市自来水为供水水源。市政水管上引二根DN250给水管,至红线内经总水表后进入小区,小区内给水管呈环状布置。给水用水定额取自《建筑给水排水设计规范》^[1],公寓一户按2人计算,最高日用水定额200L/每人每日,时变化系数 $K_h=2.2$,计算最高日生活用水量1211.4m³/d,最大小时生活用水量132.5m³/h。

依据《消防给水及消火栓系统技术规范》^[2]民用建筑的室外消防用水量按同一时间内的火灾起数和一起火灾灭火所需室外消防水量确定。本项目同一时间内的火灾起数按一起计算。消防用水量按小区内消防用水量最大的1#栋(超高层公寓,建筑高度198.1m)为计算对象,室外消火栓系统设计流量为40L/s,室内消火栓系统设计流量为40L/s,火灾延续时间为3h;自动喷淋系统设计流量为30L/s,火灾延续时间为1h,扑灭一次火灾用水量为972立方米。因地下车库设人防工程,部分设计人员认为室外消火栓设计流量按平战结合的人防工程考虑,笔者认为规范所述的平战结合的人防工程为单独建造的人防工程,平时使用时室外消火栓设计流量按平战结合的人防工程考虑。本项目地下为汽车库,建议按《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》设计室内外消火栓设计流量。

(二) 室外消防给水

室外消防采用生活、消防合一室外消防管道系统,消防管道呈环状布置,室外消火栓沿建筑周围均匀布置,不集中布置在建筑一侧,且建筑消防扑救面一侧的室外消火栓数量不少于2个;地下车库出入口附近设置室外地上式消火栓,距出入口的距离不小于5m,且不大于40m;其余消火栓沿消防车道均匀布置,间距不超过120m,距消防车道边不大于2.0m,距建筑物外墙不小于5.0m。小区共用室外消防系统,由室外给水管道直接供水。发生火灾时,城市消防车从室外消火栓取水,经加压直接灭火,或经消防水泵接合器供室内消防灭火用水。公寓及地下室设置消防水

泵接合器。消防水泵接合器在建筑物附近就近沿消防车道设置,其周围15~40m内设置室外消火栓。

(三) 室外雨水

根据《室外排水设计规范》^[3]采用推理公式法计算雨水设计流量。室外道路边适当位置设置平算渗透式雨水口,设置污物截留设施,收集道路雨水;雨水口及雨水连接管的流量为设计重现期设计流量的1.5倍。建筑物室外设雨水井收集屋面雨水,雨水检查井采用钢筋混凝土检查井。

三、室内给排水系统

(一) 生活给水系统

公寓给水系统竖向分为8个区。0区1层~2层,由自来水直接供水;1区3层~8层,由1区变频加压设备供水;2区9层~14层,2区变频加压设备供水;3区15层~21层,3区变频加压设备供水;4区22层~27层,4区变频加压设备供水;5区28层~34层,由5区变频加压设备供水,6区35层~40层,由屋顶层不锈钢生活水箱重力供水,7区41层~44层,由屋顶变频加压设备供水。地下一层设生活水箱及水泵房,水泵房内设2个不锈钢生活水箱及1-5区变频供水设备及屋顶生活水箱转输泵。生活水箱可独立使用,水箱贮水量根据小区入住人数进行水位控制。生活水箱内设水箱自洁消毒器。公寓分户水表集中于水井内。每个商铺设一块水表,水表集中设置。公寓室内生活给水管干管及立管采用内衬塑钢管,卡箍或丝扣连接;室内生活给水管支管采用PP-R管(S5级),热熔连接。生活给水干管及立管管道及配件公称压力:0~7区为1.60MPa,转输管道为2.0MPa。

(二) 室内消防给水系统

地下二层设有效容积540立方米钢筋混凝土消防水池及消防水泵房,消防水泵房设挡水门槛,疏散门直通安全出口,水池分为独立使用两格。泵房内设室内消火栓泵,自动喷淋泵及消防转输泵。消防水泵控制柜设置在专用的消防水泵控制室,其防护等级不低于IP30。室内消火栓泵,喷淋泵,消防转输泵,34层避难层设有效容积60立方米不锈钢消防转输水箱及避难层消火栓泵、避难层喷淋泵。

依据《建筑设计防火规范》^[4]设置室内消火栓系统,采用临时高压制。室内消火栓系统管道成环状布置,1区1层~11层,由地下室1区消火栓系统经减压阀减压后供水;2区12层~22层,由地下室2区消火栓系统经减压阀减压后供水;3区23层~33层,由23层(避难层)的消火栓系统经减压阀减压后供水;4区34层~44层,由设于23层(避难层)的消火栓泵系统供水。建筑物每层设消火栓,其布置保证同一平面2股充实水柱同时达到任何部位。消防水枪的充实水柱为13m。超高层、裙楼商铺及地下室人防区域室内部分消火栓增设消防软管卷盘。建筑物临街面及消防扑救面均按分区分别设置设地上式消防水泵接合器,23层避难层设手抬泵接力供水的吸水和加压接口。公寓屋顶设有效容积100立方米钢筋混凝土消防水箱,供火灾初期消防用水,屋顶分别设消防系统和自动喷淋系统稳压设备,稳压泵的设计压力满足最不利点处消火栓及自动喷水灭火系统在准工作状态时的静水压

(下转第230页)

过程中,还需要结合每月的水利工程开展常态,来展开对调水工作的常态督查,并且将一些建设水泵的具体运行情况通过远程监测系统运行工况的实时监督,并且还需要将这种检查结果进行通报,并且为了能够从施工人员的角度,发挥出施工人员积极性保证调度质量,还可以将这些检查结果和绩效考核结合起来,从而保证引清调水方案的科学实施。并且还要注重在引清调水方案进行制定以后,还需要注意不能随意更改,并且在引清调水方案实施过程中,发现一些异常情况还需要及时处理,从而方便及时调整。另外引清调水各个运行单位的相关落实人员,还需要做好一些调水记录,全面保障引清调水的顺利实施^[5]。

三、上海城镇引清调水工作建议

由于实际调水工作会受到汛情、水利工程以及管理体制和资金等方面的影响。所以在引清调水对水环境进行优化的过程中,需要注意协调好调水和防汛的矛盾。引清调水工作需要尽量在雨后恢复开展,必要时也可以采用一种泵引泵排的方式,尽早消除对内涝的影响。其次还需要加强区域之间的利益协调,对单个水体流域机构的关系进行协调,打破一些地域界限,尽量做到上下游的联动,对一些清水来源和水体之间流向和排处都进行统一的规划,通过合力的形成,确保调水工作能够有序统一的进行。另外有关的引清调水行业管理部门,还需要加强行业服务和监管力度,在认真去履行行业职责的同时,从整体和全局的角度出发,制定出完善的调度方案,协调引清调水区域之间的矛盾。同时引清调水工作也需要大量的资金投入,因此需要在实际工作开展中

(上接第217页)

力不小于0.15MPa的要求。

消火栓系统出水干管上设置的压力开关、高位消防水箱出水管上设置的流量开关作为触发信号,直接控制启动消火栓泵。消火栓按钮同时作为动作报警信号及启动消火栓泵的联动触发信号,由消防联动控制器联动控制消火栓泵的启动。

1~3区及其余各栋消火栓系统的压力开关及流量开关的触发信号启动地下二层消火栓泵,4区消火栓系统压力开关及流量开关的触发信号启动地下二层转输泵及34层避难层消火栓泵。手动控制:将消火栓泵控制箱(柜)的启动、停止按钮用专用线路直接连接至设置在消防控制室内的消防联动控制器的手动控制盘,并直接手动控制消火栓泵的启动、停止。消火栓泵的动作信号同时反馈至消防联动控制器。

(三) 自动喷水灭火系统

依据《自动喷水灭火系统设计规范》^[6]地下室车库(除电气用房及不宜用水扑救部位外)、公寓设湿式自动喷水灭火系统。按中危险级II级设计,喷水强度:8L/min·m²,作用面积160m²,持续喷水时间1h。系统设计用水量按30L/s计,最不利点喷头工作压力0.10MPa。每层每个防火分区均设信号阀和水流指示器。自动喷水灭火系统设消防水泵接合器,供消防车从室外消火栓取水向室内自动喷水灭火系统补水。自动喷水灭火系统平时由屋顶消防水箱设专用水管至报警阀前供水管,保证系统压力。火灾时由喷淋泵从水池取水加压供水。火灾发生后喷头玻璃球破碎,向外喷水,水流指示器动作,向消防控制中心报警,显示火灾发生位置并发出声光等信号。系统压力下降,报警阀组的压力开关及地下室喷淋加压泵出水干管上设置的压力开关动作,自动开启地下室喷淋加压泵;34层避难层报警阀组的压力开关及

加大资金投入力度,由于水闸泵站大多属于镇管设施,故需进一步加大对乡镇政府相应的补贴,从而调动其积极性。并给在加大资金投入的同时,还需注重对水闸运行管理人员的素质进行提高,对有关职工加大调水宣传,通过一些劳动竞赛和技能大赛的形式,提高职工整体的技能水平,确保调水工作的顺利实施^[6]。

四、结语

综上所述,上海城镇引清调水工作的开展,能够有效地改善区域内水环境,并且提升整体的水质,让各个水利片内水体都能够有序流动,加快水体的更新速度,实现对水体水质改善的有效目标,有着重要的应用和研究意义。

参考文献

- [1] 顾忠华. 水文模型在引清调水方案优化中的应用[J]. 上海水务, 2016(04): 30-33.
- [2] 刘陶钧, 王爱明. 上海市郊某镇水环境治理前后水质分析[J]. 科技视界, 2018, 250(28): 271-272.
- [3] 洪青春. 上海城镇污水厂臭气处理的思考[J]. 中国市政工程, 2018, 201(06): 61-62+66+111.
- [4] 王俊龙. 上海城镇化与生态环境综合发展及其耦合协调研究[J]. 牡丹江大学学报, 2019, 28(04): 85-90.
- [5] 邹稳;. 城镇水环境的形势、挑战和对策[J]. 建材与装饰, 2018, No. 520(11): 188-189.
- [6] 方大珂. 试析城镇给排水环境改善问题[J]. 《华东科技: 学术版》, 2016(3): 360-360.

避难层喷淋加压泵出水干管上设置的压力开关动作,自动开启34层避难层喷淋加压泵,与此同时向消防控制中心报警,并启动水力警铃向人们报警。喷淋加压泵在泵房的控制盘上和消防控制中心的屏幕上均设有运行状况显示装置。

四、小结

公寓建筑由于其功能的特殊性,给水系统分区复杂;1层~2层采用市政直接供水,加压1~5区给水由生活水泵房内的生活水箱及加压变频设备供水,加压6区采用屋顶水箱重力供水的方式,加压7区采用屋顶水箱加变频设备的给水方式,屋顶生活水箱采用变频泵补水。节水节能的同时,通过合理的设计供水方式,减少给水系统工作压力并有效避免管网漏损。以最低的成本,满足用户的对水质和可靠性要求。

室内消火栓系统的分区结合各栋避难层的设置,便于消火栓横管在避难层成环状。超高层公寓消火栓系统1区、2区由地下室消火栓泵经减压阀减压后供水,3区室内消火栓系统由23层(避难层)的消火栓系统经减压阀减压后供水,4区室内消火栓系统由设于23层(避难层)的消火栓泵供水。此种分区方式使各区的消火栓系统工作压力均不大于1.6MPa,有利于节约管材成本和维持系统的稳定性,为今后超高层给排水及消防相关设计提供思路和方案探讨。

参考文献

- [1] 《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003) 2009年版
- [2] 《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)
- [3] 《室外排水设计规范》(GB50014-2006) 2016年版
- [4] 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 2018年版
- [5] 《自动喷水灭火系统设计规范》(GB50084-2017)